Zur Geographie der deutschen Laubmoose.

von

H. Paul.

Wie die Gefäßpflanzen so lassen sich auch die Laubmoose nach ihrer Verbreitung einer Anzahl von Florenelementen zuteilen. Die überwiegende Zahl der in Deutschland vorkommenden Arten gehört natürlich dem Waldgebiet der nördlich-gemäßigten Zone an. Einige von ihnen, wie *Sphagnum medium* Limpr., *Grimmia pulvinata* Sm., *G. leucophaea* Grev., *Schistidium apocarpum* Br. eur., *Tortula muralis* Hedw., *Hedwigia albicans* Lindb., *Funaria hygrometrica* Sibth., *Ceratodon purpureus* Brid., *Bryum argenteum* L., *Mnium rostratum* Schrad., *Polytrichum piliferum* Schreb., *P. juniperinum* Willd., *P. commune* L., *Pohlia nutans* Lindb., *P. cruda* Lindb., *Leptobryum piriforme* Schimp., *Brachythecium plumosum* Br. eur. und *Stereodon cupressiformis* Brid., haben den Weg über die ganze Erde gefunden. Bemerkenswert ist der Umstand, daß von den verhältnismäßig wenigen Polytrichaceen der deutschen Flora allein drei Arten Kosmopoliten sind, was wohl ein weiterer Beweis für das hohe Alter dieser Gruppe ist.

Neben diesen echten Kosmopoliten gibt es nun eine nicht geringe Zahl von Laubmoosen der nördlich-gemäßigten Zone, die mit Überspringung der eigentlichen Äquatorialzone auf der südlichen Halbkugel, besonders in Australien wiederkehren. Hierher gehören u. a. *Dicranella Schreberi* Schimp., *Didymodon rubellus* Br. eur., *Tortula papillosa* Wils., *T. ruralis* Ehrh., *Mniobryum albicans* Limpr., *Bryum bimum* Schreb., *B. intermedium* Brid., *B. caespiticium* L., *Aulacomnium palustre* Schwägr., *Bartramia pomiformis* Hedw., *Thuidium delicatulum* Mitt., *Brachythecium salebrosum* Br. eur., *B. rutabulum* Br. eur., *B. rivulare* Br. eur., *Eurhynchium praelongum* Br. eur., *Amblystegium filicinum* De Not., *A. serpens* Br. eur., *Drepanocladus Sendtneri* Warnst., *D. Kneiffii* Warnst., *D. fluitans* Warnst., *Calliergon cordifolium* Kindb. und *Acrocladium cuspidatum* Lindb. Manche haben auch vereinzelte Standorte in den Tropengebieten, z. B. *Hylocomium Schreberi* De Not., *Bryum turbinatum* Br. eur. und *B. erythrocarpum* Schwägr. Die angeführten Beispiele stellen häufige bis sehr gemeine Arten dar. Ihre große Verbreitung nimmt daher nicht wunder.

Außer diesen allgemein verbreiteten Vertretern der deutschen Moosflora gibt es aber auch viele, die im Gebiete auf gewisse Regionen beschränkt sind. Manche gehören den Gebirgszügen an und kommen in der Ebene nur in geringerer Zahl oder in einzelnen Standorten vor, andere sind nördlicher oder südlicher und westlicher Herkunft und berühren unser Gebiet nur in schmalen Strichen oder einzelnen Punkten. Mit einigen dieser Vorkommnisse von Moosen außerhalb ihres eigentlichen Verbreitungsgebietes wollen wir uns im folgenden näher beschäftigen.

Die Moose der erratischen Blöcke in der Tiefebene.

Eine eifrige floristische Tätigkeit hat auf den vom Nordlandeis in die norddeutsche Tiefebene transportierten Urgesteinsblöcken der ausgedehnten Moränengebiete eine beträchtliche Zahl von Moosen konstatiert, die von jeher das Interesse der Pflanzengeographen erregen mußten. Sind es z. T. doch Vertreter von Genossenschaften, die der Tiefebene sonst fremd sind. Es haben sich mancherlei Vorstellungen von der Herkunft dieser Moose gebildet, man hielt sie teils für alte Ankömmlinge, die ihren Weg zu uns auf den Gesteinsblöcken selbst während der Eiszeit gefunden haben, teils für neue Ansiedler, die bei der leichten Verbreitungsmöglichkeit durch die Sporen erst in jüngerer Zeit nicht allein von Norden, sondern eher sogar von den südlich davon gelegenen Gebirgszügen her Besitz von den Blöcken genommen haben.

Um diese Frage entscheiden oder auch nur diskutieren zu können, müssen wir sehen, welche Moose überhaupt an erratischen Blöcken gefunden worden sind. Es sind folgende Arten, deren Verbreitungsgebiet in Klammern angeführt sei:

Andreaea petrophila Ehr. (In vereinzelten kleinen Polstern in der ganzen Tiefebene.)
A. Rothii Web. u. Mohr. (Oldenburg, Pommern, Preußen.)
Dicranoweisia cirrata Lindb. (Hier und da im ganzen Gebiet.)
D. crispula Lindb. (Pommern: Friedrichshorst.)
Cynodontium strumiferum De Not. (Mecklenburg, Pommern, Ostpreußen.)
Dichodontium pellucidum Schimp. (Ostprignitz, Pommern.)
Dicranum viride Lindb. (Selten, z. B. Ostpreußen.)
D. montanum Hedw. (Hier und da.)
Dicranum fulvum Hook. (Ostpreußen.)
D. longifolium Ehrh. (Im ganzen Gebiet zerstreut.)
Ceratodon purpureus Brid. (Gemein.)
Trichostomum cylindricum Br. eur. (Nur Brandenburg: Chorin und Pommern: Tarmen.)
Barbula sinuosa Braithw. (Ostprignitz: Lütkendorf; Schleswig: Flensburg.)
B. vinealis Brid. (Brandenburg, Pommern, Schleswig-Holstein.)
B. rigidula Mitt. (Ostprignitz, Neumark.)
Tortula papillosa Wils. (Sehr selten.)
T. latifolia Bruch. (Selten.)
T. pulvinata Limpr. (Seltener.)
T. ruralis Ehrh. (Hier und da.)
Schistidium apocarpum Br. eur. (Häufig im ganzen Gebiet.)

S. confertum Br. eur. (Selten z. B. Neumark.)
Grimmia pulvinata Sm. (Gemein.)
G. Doniana Sm. (Selten Mecklenburg, Pommern, Brandenburg, Nieder-Schlesien.)
G. leucophaea Grev. (Selten Ostpreußen, Brandenburg.)
G. commutata Hüben. (Selten Schleswig-Holstein, Brandenburg, Ostpreußen, Pommern.)
G. ovata Web. u. Mohr. (Ostpreußen, Schlesien, Brandenburg.)
G. decipiens Lindb. (Schleswig, Lauenburg, Ostfriesland, Oldenburg, Bremen, Pommern, Brandenburg, Schlesien.)
G. trichophylla Grev. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Brandenburg, Hamburg, Schleswig-Holstein.)
G. Mühlenbeckii Schimp. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein, Schlesien.)
G. montana Br. eur. (Pommern: Tarmen.)
Dryptodon patens Brid. (Sehr selten Pommern, Brandenburg, Ostpreußen.)
D. Hartmani Limpr. (Ostpreußen, Pommern, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Hamburg, Oldenburg, Brandenburg, Schlesien.)
Rhacomitrium protensum A. Braun. (Hannover, Hamburg, Brandenburg, Pommern.)
Rh. aciculare Brid. (Mecklenburg, Schleswig, Hamburg, Pommern.)
Rh. fasciculare Brid. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Schleswig, Hamburg, Brandenburg.)
Rh. sudeticum Br. eur. (Pommern, Brandenburg, Hamburg.)
Rh. affine Lindb. (Lüneburg[1].)
Rh. heterostichum Brid. (Zerstreut im ganzen Gebiet.)
Rh. hypnoides Lindb. (Zerstreut im ganzen Gebiet.)
Rh. microcarpum Brid. (Pommern: Friedrichshorst; West- und Ostpreußen, nach Limpricht fraglich.)
Brachysteleum polyphyllum Hornsch. (Schleswig-Holstein: Trittau.)
Hedwigia albicans Hedw. (Häufig.)
Ulota americana Mitt. (Pommern: Friedrichshorst; ob an Felsen oder Bäumen?)
U. crispa Brid. (Selten an Blöcken.)
U. crispula Bruch. (Selten z. B. Brandenburg: Brüsenwalde.)
U. Bruchii Hornsch. (Selten.)
Orthotrichum Lyellii Hook u. Tayl. (Seltener.)
O. leiocarpum Br. eur. (Seltener.)
O. rupestre Schleich. (Ostpreußen, Westpreußen, Pommern, Schlesien, Brandenburg, Schleswig, Bremen, Westfalen.)
O. speciosum Nees. (Verbreitet.)
O. affine Schrad. (Seltener an Blöcken.)
O. anomalum Hedw. (Häufig.)
O. cupulatum Hoffm. (Im ganzen Gebiet.)
O. pallens Bruch. (Selten.)
Plagiopus Oederi Limpr. (Westpreußen: Graudenz.)
Leucodon sciuroides Schwägr. (Verbreitet.)
Antitrichia curtipendula Brid. (Verbreitet.)
Neckera crispa Hedw. (Selten z. B. Neumark.)
N. pumila Hedw. (Selten.)
N. complanata Hüben. (Hier und da.)
Homalia trichomanoides Br. eur. (Seltener.)

---

1) R. Timm, Einige Moosexkursionen ins Lüneburger Gebiet. Naturwiss. Ver. Lüneburg 1911.

Leskea polycarpa Ehrh. (Verbreitet.)
Anomodon viticulosus Hook u. Tayl. (Hier und da.)
A. longifolius Bruch. (Selten z. B. Brandenburg: Bärwalde.)
Pterigynandrum filiforme Hedw. (Selten.)
Pseudoleskea atrovirens Br. eur. (Ostpreußen: Lyck.)
Thuidium delicatulum Mitt. (Selten.)
Isothecium myurum Brid. (Häufig.)
I. myosuroides Brid. (Selten, im ganzen Gebiet.)
Homalothecium sericeum Br. eur. (Gemein.)
H. Philippeanum Br. eur. (Ostpreußen: Königsberg.)
Brachythecium populeum Br. eur. (Häufig.)
Br. plumosum Br. eur. (Selten, im ganzen Gebiet.)
Eurhynchium Stokesii Br. eur. (Hier und da.)
E. velutinoides Br. eur. (Ostpreußen: Apken.)
E. crassinervium Br. eur. (Pommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein, Hamburg.)
Rhynchostegiella algiriana Warnst. (Pommern: Friedrichshorst.)
Isopterygium depressum Mitt. (Ostpreußen, Schleswig.)
Amblystegiella subtilis Lske. (Selten.)
Rhytidiadelphus loreus Warnst. (Selten.)
Hylocomium umbratum Br. eur. (Pommern: Friedrichshorst; Ostpreußen: Osterode.)
H. brevirostre Br. eur. (Zerstreut.)
Ptilium crista castrensis De Not. (Selten.)
Homomallium incurvatum Lske. (Selten.)
Stereodon cupressiformis Brid. (Gemein.)
Drepanocladus uncinatus Warnst. (Ziemlich selten.)
Thamnium alopecurum Br. eur. (Selten, im ganzen Gebiet.)

Die angeführten Verbreitungsangaben sind größtenteils den Werken von Limpricht, Laubmoose Bd. IV von Rabenhorsts Kryptogamenflora, und Warnstorf, Laubmoose aus Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, entnommen; sie beziehen sich nur auf das Vorkommen an erratischen Blöcken.

Von den aufgezählten Moosen sind *Ceratodon purpureus* Brid., *Tortula ruralis* Ehrh., *Schistidium apocarpum* Br. eur., *Grimmia pulvinata* Br. eur., *Hedwigia albicans* Hedw., *Orthotrichum anomalum* Hedw. und *Stereodon cupressiformis* Brid. gemeine Ubiquisten oder sonst recht verbreitete Moose; sie können also über die Herkunft der Moose auf erratischen Blöcken keine Auskunft geben.

Auch *Dicranoweisia cirrata* Lindb., *Dicranum viride* Lindb., *D. montanum* Hedw., *Tortula papillosa* Wils., *T. latifolia* Bruch, *T. pulvinata* Limpr., *Ulota crispa* Brid., *U. crispula* Bruch, *Orthotrichum Lyellii* Hook. u. Tayl., *Orthotrichum leiocarpum* Br. eur., *O. speciosum* Nees, *O. affine* Schrad., *O. pallens* Bruch, *Leucodon sciuroides* Schwägr., *Antitrichia curtipendula* Brid., *Neckera crispa* Hedw., *N. pumila* Hedw., *N. complanata* Hüben., *Homalia trichomanoides* Br. eur., *Leskea polycarpa* Ehrh., *Anomodon viticulosus* Hook. u. Tayl., *Pterigynandrum filiforme* Hedw., *Thuidium delicatulum* Mitt., *Isothecium myurum* Brid., *Homalothecium sericeum* Br. eur., *Brachythecium populeum* Br. eur., *Eurhynchium Stokesii* Br. eur., *Amblystegiella subtilis* Lske., *Rhytidiadelphus loreus* Warnst.,

Hylocomium brevirostre Br. eur. und *Ptilium crista castrensis* De Not. sind ebensowenig dazu imstande; sie kommen fast alle häufiger auf anderen Substraten, die meisten an Bäumen, einige auf der Erde, in der Nachbarschaft erratischer Blöcke vor. Daher ist es kein Wunder, wenn sie von dort auch auf diese übergehen.

Ferner scheiden für die Beurteilung der Frage aus: *Cynodontium strumiferum* De Not., *Dichodontium pellucidum* Schimp., *Dicranum longifolium* Ehrh., *Barbula vinealis* Brid., *Barbula rigidula* Mitt. und *Drepanocladus uncinatus* Warnst.; obwohl gern Felsbewohner, sind sie doch auch von anderen Substraten im Gebiet bekannt und können von dort die Urgesteinsblöcke erst nachträglich besiedelt haben, wenngleich nicht von der Hand zu weisen ist, daß es auch umgekehrt sein kann. Sie sind außerdem sowohl südlich als auch nördlich vom Gebiet verbreitet; daher können aus ihrem Vorkommen keine Schlüsse gezogen werden.

Die übrig bleibenden Arten sind fast ausschließliche Gesteinsbewohner. Von ihnen gehören folgende der Berg-, z. T. auch der alpinen Region der skandinavischen und mitteldeutschen Gebirge an: *Andreaea petrophila* Ehrh., *Andreaea Rothii* Web. u. Mohr., *Dicranoweisia crispula* Lindb., *Trichostomum cylindricum* Br. eur., *Schistidium confertum* Br. eur., *Grimmia Doniana* Sm., *G. leucophaea* Grev., *G. commutata* Hüben., *G. ovata* Web. u. Mohr, *G. decipiens* Lindb., *G. trichophylla* Grev., *G. Mühlenbeckii* Schimp., *G. montana* Br. eur., *Dryptodon patens* Brid., *D. Hartmani* Limpr., *Rhacomitrium protensum* A. Br., *Rh. aciculare* Brid., *Rh. fasciculare* Brid., *Rh. sudeticum* Br. eur., *Rh. affine* Lindb., *Rh. heterostichum* Brid., *Rh. hypnoides* Lindb., *Rh. microcarpum* Brid., *Ulota americana* Mitt., *Orthotrichum rupestre* Schleich., *O. cupulatum* Hoffm., *Plagiopus Oederi* Limpr., *Pseudoleskea atrovirens* Br. eur., *Isothecium myosuroides* Brid., *Brachythecium plumosum* Br. eur., *Eurhynchium crassinervium* Br. eur., *Isopterygium depressum* Mitt., *Homomallium incurvatum* Lske. und *Thamnium alopecurum* Br. eur. Sie können also sowohl von Norden wie von Süden gekommen sein; daher wird auch durch ihr Vorkommen auf Urgesteinsblöcken in der Tiefebene die Frage, ob es »erratische Moose« gibt, nicht gelöst. Ebenso ist nach diesen Gesichtspunkten der vereinzelte Fund von *Pseudaleskea atrovirens* Br. eur. in Ostpreußen kein so großes »bryogeographisches Rätsel«, wie LIMPRICHT[1]) gemeint hat.

Die schließlich noch übrigbleibenden Moose unserer Liste beanspruchen größeres Interesse und müssen daher einzeln besprochen werden.

Dicranum fulvum Hook. ist nach BROTHERUS[2]) an beschatteten Felsen durch das mittel- und süddeutsche Bergland ziemlich verbreitet, vereinzelt in der norddeutschen Tiefebene und in Schweden, in Nordamerika weit

1) LIMPRICHT, l. c. II. Bd. p. 811.

2) BROTHERUS, Laubmoose in ENGLER-PRANTL, Nat. Pflzfam.

verbreitet. Es ist daher wohl viel wahrscheinlicher, daß das Vorkommen an erratischen Blöcken in der Ebene auf Neuansiedlung von den mitteldeutschen Bergen her als von Schweden zurückzuführen ist. Vielleicht ist es sogar von hier aus nach Skandinavien durch Sporenverwehung gelangt.

Barbula sinuosa Braithw. ist eine westliche Art, die in den Küstenländern Westeuropas von Frankreich bis Dänemark gefunden wurde. Der Fundort bei Flensburg fällt also in das eigentliche Verbreitungsgebiet des Mooses, der Ostprignitzer stellt einen versprengten Punkt dar wie der von Geheeb konstatierte in der Rhön. Die Pflanze ist also von Westen her gekommen.

Brachysteleum polyphyllum Hornsch. ist ebenfalls eine westliche Form, von Nordspanien bis Norwegen verbreitet und in Süddeutschland bis zum Fichtelgebirge hereinreichend. Der Fundort in Schleswig-Holstein fällt also in das Verbreitungsgebiet.

Homalothecium Philippeanum Br. eur. kann deswegen kein erratisches Moos sein, weil es in Skandinavien überhaupt nicht wächst, sondern nur in den Berg- und Alpenländern von Mitteleuropa, Pyrenäen und Norditalien. Dieser Umstand bewog Limpricht bei der Erwähnung des Königsberger Fundortes sich gegen die Existenz erratischer Moose auszusprechen. In der Tat ist keine andere Möglichkeit vorhanden, als daß dieses Moos von Süden her in postglazialer Zeit auf den erratischen Block in Ostpreußen gelangt ist.

Eurhynchium velutinoides Br. eur. ist wohl ebenfalls von Süden her nach Ostpreußen gelangt, da es im Norden nur in Norwegen, also räumlich weit vom Fundort Apken vorkommt.

Rhynchostegiella algiriana Warnst., ein südliches Moos, welches auch im Westen häufiger ist, hat in Schweden nur geringe Verbreitung, weshalb die Ansiedlung von den Gebieten seiner größeren Häufigkeit wahrscheinlicher ist; es kommt übrigens im Gebiet auch an Mauern vor.

Hylocomium umbratum Br. eur. endlich kann noch fast den meisten Anspruch darauf erheben mit den vom Gletschereis transportierten Blöcken nach Pommern und Ostpreußen gelangt zu sein, weil es im Gebiete der norddeutschen Tiefebene bisher nicht anders als auf erratischem Gestein gefunden wurde, während es im Gebirge häufiger auf Waldboden wächst. Wenn es sich um Neuansiedlung handeln würde, die ja an und für sich nicht ausgeschlossen ist, so wäre doch merkwürdig, daß die Sporen des Mooses gerade nur auf die erratischen Blöcke gefallen sein sollen, wo es sicherlich auf Waldboden mindestens ebenso geeignete Plätze gefunden hätte.

Dieser Umstand läßt auch die nördliche Herkunft durch Gletschertransport für manche der erwähnten Gebirgsmoose immerhin plausibel erscheinen, bewiesen kann sie aber keineswegs dadurch werden, denn es bleibt daneben immer noch die Möglichkeit offen, daß alle erwähnten Vorkommnisse als Neuansiedlungen durch Sporenverwehung in postglazialer

Zeit gedeutet werden können. Sicher ist das wohl der Fall für die westlichen und südlichen Arten, die Ubiquisten und ebenfalls für die Moose, welche im Gebiet auch auf anderen Substraten gefunden wurden.

Daß LIMPRICHT sich gegen die Theorie von der glazialen Herkunft der Moose auf den erratischen Blöcken ausgesprochen hat, wurde bereits erwähnt. Auch WARNSTORF ist derselben Meinung. Früher schon hatte J. AMANN[1]) durch seine Untersuchungen über die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura festgestellt, daß sich keine eigentlichen alpinen Arten, die für die Umgebung der Gletscher charakteristisch sind, darunter befinden. Er schloß daraus und aus ähnlichen Gründen, wie wir sie oben anführten: »Die Moose der erratischen Blöcke der Schweiz können nicht als Beweis dienen für einen Transport alpiner Pflanzen in die Ebene durch die Gletscher der Eiszeit. Die Annahme, daß sie sich nachträglich und im Laufe der jetzigen geologischen Periode auf dem erratischen Gesteine des Tieflandes angesiedelt haben, liegt näher und erscheint wahrscheinlicher.«

Mutatis mutandis können wir dasselbe auch für die erratischen Blöcke der norddeutschen Tiefebene sagen. Es ist auf ihnen kein einziges Moos gefunden worden, das entweder ausschließlich hochalpin wäre oder nur in Schweden, nicht aber auch südlich davon vorkäme. Deshalb ist es nicht möglich, die glaziale Herkunft der Moose auf den erratischen Blöcken zu beweisen. Ebenso kann sie aber auch nicht völlig geleugnet werden. Die Möglichkeit liegt immerhin vor, denn es können ja ursprünglich auch Gletscherrandmoose an den Blöcken vorgekommen sein, sich aber nicht in der Ebene gehalten haben, weil ihnen die klimatischen Bedingungen nicht zusagten. So sind dann schließlich nur die weniger empfindlichen montanen und subalpinen als Bewohner der erratischen Gesteine übriggeblieben und solche der Ebene haben sich zu ihnen gesellt.

Arktische, subarktische, subalpine und alpine Moose in der norddeutschen Tiefebene.

Einzelne Funde alpiner oder hochnordischer Moose sind schon vor geraumer Zeit in der norddeutschen Tiefebene gemacht worden. Da sie sich aber lange nicht wiederholten, wurden Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung erhoben oder Verwechslungen der Herbarzettel usw. vermutet. In neuerer Zeit sind aber manche dieser Beobachtungen bestätigt worden, auch sind weitere Arten gefunden worden, so daß diesen alten Angaben Glauben geschenkt werden muß. Bisher wurden folgende hierher gehörige Moose konstatiert[2]):

---

1) J. AMANN, Woher stammen die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura? Ber. d. schweiz. bot. Ges. Heft IV. Bern 1894.

2) Die Angaben über Sphagna sind WARNSTORFS Sphagnologia universalis in ENGLER, Das Pflanzenreich, Sphagnales-Sphagnaceae, Leipzig 1911, die über die meisten übrigen

Sphagnum Wulfianum Girgens. Westpreußen: Marienwerder; Ostpreußen: Lyck. Ist mehr im subarktischen Gebiet verbreitet, im arktischen in Grönland, sonst in den russischen Ostseeprovinzen und von Moskau nördlich nicht selten. Südlich dieses Gebietes nur in der Bukowina und angeblich im Böhmerwalde.

S. Lindbergii Schimp. Pommern: Moor am Polacksee bei Tarmen; Schlesien: Breslau. Im arktischen und subarktischen Gebiet verbreitet; Schottland, Shetlandsinseln; Esthland; atlantisches Nordamerika; Japan. In Mitteleuropa nur noch Harz: Brocken, 1140 m; Riesengebirge 1100—1400 m; Alpen: an der Grenze von Salzburg und Steiermark im Salzriegelmoor bei Stadl am Lasaberg 1870 m.

S. Jensenii Lindb. Ostpreußen: Angerburg. Subarktisches Europa und Asien; russische Ostseeländer; Mittelrußland; Japan.

S. balticum Russ. Pommern, Ost- und Westpreußen, Brandenburg, in einzelnen Fundorten. Arktisches und subarktisches Gebiet; England, Schottland; russische Ostseeländer, Mittelrußland; atlantisches Nordamerika. In Mitteleuropa nur noch: Thüringen, Erzgebirge, Argau und Oberbayern, in ganz vereinzelten Fundorten.

Distichium inclinatum Br. eur. Brandenburg: In einem Moor bei Angermünde. Auf der nördl. Hemisphäre subarktisch-subalpin. In den Alpen verbreitet; in den Mittelgebirgen selten.

Dicranum congestum Brid. Pommern: Gr. Linichen. Subarktisch-subalpin. Nord- und Mitteleuropa, in den Alpen häufiger als im Mittelgebirge; Kaukasus, Japan, Sibirien, Nordamerika.

Tortella inclinata Limpr. Pommern: Misdroy, auf Dünen; Vogelsang und Ufer der Madü bei Stettin. Subarktisch-montan bis subalpin. Europa; Kaukasus.

T. fragilis Limpr. Brandenburg: Arnswalde, am Ostufer des Stawinsees. Montan bis hochalpin — subarktisch bis arktisch; in den Alpen verbreitet, viel seltener in den Mittelgebirgen, nur Rhön und Schwarzwald; auch auf Dünen in Holland; Kaukasus, Himalaya, Sibirien, Zentralasien, Ostchina, nördlichste Teile von Nordamerika.

Tayloria serrata Br. eur. Brandenburg: Havelufer zwischen Potsdam und Templin. Subalpine bis alpine Region der Gebirge Mitteleuropas; nördlichste Teile von Nordamerika.

Tetraplodon mnioides Br. eur. Oldenburg: Ipsweger Moor bei Oldenburg, bei Ibenbrock (Oldenbrock); Westfalen: am Uffler Moor im Münsterlande; Hannover: im Herbergerfelde bei Osnabrück, Geestemünde; Hamburg: Pinneberger Harksheide[1]). Höhere Berg- bis Hochalpenregion

---

Moose den erwähnten Werken von Warnstorf und Limpricht und die Verbreitungsangaben dem zitierten Werke von Brotherus entnommen.

1) R. Timm, Beiträge zu unserer Moosflora. Abh. aus dem Gebiete der Naturw. herausg. vom Naturw. Ver. in Hamburg. XIX. Bd. 2. Heft, 1907.

der Gebirge Zentraleuropas; Belgien, Großbritannien; Skandinavien, Finnland und Kola verbreitet; Spitzbergen; Sikkim und Yunnan; Sibirien; Japan; nördl. Nordamerika; Hochgebirge Neuseelands.

T. angustatus Br. eur. Unter dem Namen *T. balticus* beschreibt Warnstorf[1]) ein in Ostpreußen: Gr. Moosbruch bei Lauknen von H. Gross 1911 gefundenes Moos, das nach der Diagnose dem *T. angustatus* Br. eur. nahe steht und wohl nur eine Varietät davon darstellt. Letztere Art ist in Skandinavien und Finnland verbreitet, geht in Norwegen bis 70° 15′ nördl. Br., in den Gebirgen Mitteleuropas von der oberen Berg- bis zur Alpenregion, in Norditalien und Schottland selten; in den nördlichsten Teilen von Nordamerika.

Splachnum sphaericum Sw. Oldenburg: um Jever. Höhere Berg- und Alpenregion von Nord- und Zentraleuropa, Norwegen bis 70° 30′; Norditalien, Großbritannien, Sibirien, nördlichste Teile von Nordamerika.

Pohlia gracilis Lindb. Brandenburg: Bahnausstich bei Buch und Bahnausstiche bei Hirschgarten und Sadowa in der Umgebung von Berlin. Hamburg: Sandbaggergrube bei Boberg[2]). Alpin bis hochalpin in Zentral- und Nordeuropa; Kola, Nordfinnland; Färör, Schottland selten; Pyrenäen; Kaukasus; Sibirien, Oregon, Ostgrönland.

Pohlia pulchella Lindb. Hamburg: Ausstiche bei Bergedorf und bei Wandsbeck in einem Fahrwege zwischen Jenfeld und Schiffbeck; Pommern: auf Waldwegen in Forst Herzberg bei Friedrichshorst; Ostpreußen: Preuß.-Eylau: Waldweg im Warschkeiter Forst bei Zesen. Skandinavien und Finnland zerstreut (Norwegen bis 70° 13′), Halbinsel Kola, Esthland; östl. und mittl. Teile von Nordamerika.

Bryum elegans Nees. Brandenburg: in der var. *Ferchelii* Breid. bei Bärwalde an der Chaussee nach Güstebiese auf Sand. Berg- und Alpenregion von Zentraleuropa; Spitzbergen, Südfinnland, Skandinavien, Färör, Großbritannien, Frankreich, Pyrenäen, nördl. Teile von Nordamerika.

Philonotis seriata Mitt. Brandenburg: Eisenbahnausstich bei Buch; auf Tonboden bei Boitzenburg. Obere Berg- und Alpenregion der Mittelgebirge und Alpen selten, Transsilvanische Alpen, Karpathen; Petschoraland, Kola, Grönland, Gebirge Skandinaviens ziemlich verbreitet; Färör, Schottland, Frankreich sehr selten.

Oligotrichum hercynicum Lam. u. De Cand. Rosengarten bei Harburg in einem lehmigen Waldwege[3]). Obere Berg- bis Alpenregion der zentral-

---

1) C. Warnstorf, *Tetraplodon balticus* Warnst. n. sp. in H. Gross, Ostpreußens Moore, Schriften der Physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg in Preußen. LIII/LIV. Jahrg. 1912/13.

2) R. Timm, Beiträge zu unserer Moosflora usw.

3) R. Timm, Einige Moosexkursionen ins Lüneburger Gebiet, l. c. p. 74.

europäischen Mittel- und Hochgebirge; Kola, Nordfinnland, Skandinavien, Färör, Großbritannien, Mt-Dore, Pyrenäen, Apenninen, Norditalien, Grönland, Alaska.

Polytrichum alpinum L. Westpreußen: auf Torf bei Ostrow-Lewark nächst Stuhm. Höhere Berg- und Alpenregion durch die Mittel- und Hochgebirge von Europa bis in die Arktis; Kaukasus, Nord- und Zentralasien, Sachalin; nördl. und westl. Nordamerika; Kerguelen, Ostaustralien, Tasmanien, Neuseeland, Südgeorgien, an der Gerlachstraße.

Fontinalis dalecarlica Schimp. Westpreußen: an mehreren Stellen der nordwestlichen Seenplatte. Nordrußland, Finnland, Skandinavien, nördliche Teile von Nordamerika.

Dichelyma falcatum Myrin. Westpreußen: Gossentinbach bei Pretoschin, Kreis Neustadt, und Wiszniewo bei Löbau. Halbinsel Kola, Finnland, Skandinavien verbreitet, Island, Sibirien, Bergregion der östl. Teile von Nordamerika. Südlich von unserem Gebiet nur im Iser- und Riesengebirge und Siebenbürgen, in je einem Fundorte bekannt.

Heterocladium squarrosulum Lindb. Brandenburg: Bärwalde; Lieberose; Schlesien: Grünberg. Montan bis hochalpin in ganz Europa, Kaukasus, nördl. Teile von Nordamerika, Ecuador.

Brachythecium Starkei Br. eur. Pommern: Friedrichshorst. Montane bis alpine Regionen der Gebirge Europas mit Ausnahme der südlichen Teile; in Norwegen bis 70° 25′ n. Br.; Kaukasus, Jeniseigebiet, Amurgebiet, Japan, nördlichere Teile von Nordamerika.

Plagiothecium striatellum Lindb. Mecklenburg: Ratzeburg; Hamburg, Sachsenwald. Auch von Jütland, Bornholm und Bredelar in Westfalen bekannt. Hauptverbreitung oberhalb der Baumgrenze in den Sudeten und in Skandinavien; mitteldeutsche Gebirge und Alpen mehr sporadisch; Finnland, Kola; Schottland sehr selten; Pyrenäen; östl. und nördl. Teile von Nordamerika.

Campylium Halleri Lindb. Hamburg: Granitmauer des Isebeck-Kanales. Obere Berg- und Alpenregion der Tatra und Alpenkette häufig, mitteldeutsches Bergland selten; Skandinavien; Schottland sehr selten; Frankreich, Norditalien; Westhimalaya; Labrador, Newfoundland, Kanada.

Calliergon Richardsoni Kindb. Schleswig-Holstein: Beekmoor bei Tangstedt (Kreis Stormarn[1]). Voralpen- bis Alpenzone der österreichischen Alpenländer ziemlich verbreitet, Finnland und Skandinavien zerstreut, häufig im nördlichen Nordamerika und in den Tundren Sibiriens.

Hierher gehören auch einige der im vorigen Abschnitte genannten Moose auf erratischen Blöcken, ferner *Distichium capillaceum* Br. eur. und *Bryum pallescens* Schleich., beide besonders in der alpinen Region häufig und weit nach Norden gehend, in der Tiefebene von einer größeren Zahl

1) R. Timm, Beiträge zur Kenntnis unserer Moosflora, l. c. p. 47.

von Fundorten bekannt. Endlich schließen sich die borealen Moose *Mnium cinclidioides* Hüben., *Cinclidium stygium* Sw., *Meesea trichodes* Spruce und *Drepanocladus revolvens* Warnst. an, deren Hauptverbreitung im Norden Europas liegt, die aber mit zahlreichen Fundorten bis weit nach Mitteleuropa dringen und auch in der ganzen Tiefebene von einzelnen Stellen bekannt sind. Sie vermitteln den Übergang zur allgemeiner verbreiteten Gruppe der mitteleuropäischen Moose.

Wie sind nun diese versprengten Fundorte zu deuten? Sind sie als Neuansiedlungen oder als Reste ehemaliger weiterer Verbreitung aufzufassen? Limpricht erschienen einzelne der damals bekannten Fundorte alpiner Moose in der Tiefebene so merkwürdig und unerklärlich, daß er sie ohne Kommentar anführte und, wo er keine Belegexemplare erhalten konnte, neuerliche Bestätigung verlangte. Angesichts der vielen oben angeführten Funde ist nun an diesen Vorkommnissen heute nichts Wunderbares mehr, besonders da wir wissen, daß auch unter den Gefäßpflanzen Vertreter der boreal-alpinen Assoziation in der norddeutschen Tiefebene vorhanden sind. Ich erinnere an *Betula nana*, *Salix myrtilloides*, *Juncus stygius*, *Carex vaginata*, *C. magellanica*, *Saxifraga Hirculus* u. a. m. Die meisten Autoren haben die Fundorte dieser Pflanzen als Glazialrelikte aufgefaßt, obwohl es nicht an gegenteiligen Meinungen gefehlt hat. So hat besonders Weber[1]) an zwei Standorten der *Betula nana* nachgewiesen, daß es sich hier nur um ganz junge Ansiedlungen handeln könne. Und die heute auf Flachmooren wachsenden Pflanzen dieser Gesellschaft hätten sich erst ansiedeln können, als durch Beseitigung der ursprünglichen Vegetation und durch Entwässerung die ihnen zusagenden Bedingungen geschaffen wurden. Weber ist daher der Meinung, »daß die betreffenden Pflanzen erst in verhältnismäßig jüngeren Abschnitten des postglazialen Zeitalters von Skandinavien zu uns übergesiedelt sind und nicht als Relikte der Eiszeit betrachtet werden dürfen, wenigstens nicht ohne weiteres bloß deshalb, weil sie der borealen Assoziation angehören«.

Neuerdings hat sich H. Preuss[2]) wieder für den Reliktencharakter ausgesprochen, weil die boreal-alpinen Pflanzen in Ost- und Westpreußen besonders an Ufern von Erosionsseen wachsen, weil sich ferner die Vertreter dieser Assoziation an den Standorten häufen und endlich, weil sie besonders auf Mooren wachsen. Diese kälteliebenden Pflanzen finden hier ihre günstigsten Wachstumsbedingungen und verschwinden zum größten Teil nach Austrocknung des Standortes.

---

1) C. A. Weber, Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. Abdr. aus den Résult. scientif. du Congrès intern. de Botanique Wien 1905. Jena 1906. p. 98.

2) Hans Preuss, Über die boreal-alpinen und pontischen Assoziationen der Flora in Ost- und Westpreußen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXVII. 1909. p. 255.

Was nun die oben angeführten Moose betrifft, so könnte man sie also, soweit sie Moorbewohner sind, als Glazialrelikte auffassen. Das wäre also besonders bei den vier *Sphagnum*-Arten der Fall, für *S. Lindbergii* Schimp. ist dies schon von WARNSTORF[1]) ausgesprochen worden. Die drei übrigen haben in den benachbarten russischen Ostseeländern reichliche Verbreitung, daher kann das Vorkommen im nordöstlichen deutschen Tieflande nicht wundernehmen; sie befinden sich hier am Rande ihrer allgemeineren Verbreitung. Ebenso können möglicherweise auch die anderen in Mooren gefundenen Moose, wie *Distichium inclinatum* Br. eur., *Polytrichum alpinum* L. und *Calliergon Richardsoni* Kindb. Glazialrelikte sein.

Eigentümlicherweise finden sich unter den in Rede stehenden Moosen vier Splachnaceen, obwohl die deutsche Flora sonst durchaus nicht reich daran ist. Für drei von ihnen, *Splachnum sphaericum* Sw. und die beiden *Tetraplodon*-Arten, welche auf tierischen Resten wachsen, ist durch BRYHN[2]) die Verbreitung der Sporen durch Fliegen nachgewiesen worden. Wenn wir sie nicht als Relikte auffassen, müssen wir einen Transport der Sporen durch die Insekten von den nächsten Standorten in den Mittelgebirgen, etwa im Harz, annehmen. Das liegt in der Tat im Bereich der Möglichkeit, denn es ist bekannt, daß Insekten oft in großen Schwärmen weit verschlagen werden. Außerdem werden einzelne Exemplare durch die modernen Verkehrsmittel auf große Strecken verschleppt. TIMM[3]) ist jedoch anderer Meinung; er sagt von *Tetraplodon mnioides* Br. eur.: »Dieses saprophytische ‚Gebirgsmoos' ist von Geestemünde, Hamburg und Magdeburg in der Tiefebene bekannt geworden. Als der Magdeburger Standort entdeckt worden war, wurde für die Herkunft der Sporen der Brocken beschuldigt, obgleich das Moos dort nur von einem Fundort und aus dem Harz sonst überhaupt nicht bekannt ist. Da nun in diesem Falle die Sporen durch Schmeißfliegen verbreitet werden, so wäre eine Reise dieser Tiere vom Brocken nach Magdeburg im Interesse der Moosfreunde ja denkbar, obgleich Fliegen gern an demselben Fundorte festhalten; für Geestemünde und Hamburg ist diese Erklärung aber zu weit hergeholt. Viel näher liegt es, zu denken, daß in der nordwestdeutschen Heide zerstreut noch zahlreiche bisher unentdeckte Fundorte von *Tetraplodon* schlummern; denn die Wahrscheinlichkeit, ein solches Moos auf einem kleinen Fleck selbst innerhalb eines engeren Lokalgebietes anzutreffen, ist doch sehr gering.« Danach wären also diese Standorte als neuerliche Besiedlungen von ursprünglichen Glazialrelikten in der Ebene aufzufassen.

Für *Tayloria serrata* Br. eur. kann natürlich diese Erklärung nicht gelten; sie ist kein glaziales Moos, da sie in Nordeuropa fehlt. Verbreitung

1) WARNSTORF, Torfmoose in Kryptogamenflora der M. Brandenburg.
2) Vergl. WARNSTORF, l. c. p. 401.
3) R. TIMM, Beiträge etc., l. c. p. 5.

der Sporen durch Insekten scheint für sie auch nicht nachgewiesen zu sein, auch wohl wegen der schwach entwickelten Apophyse, des Anlockungsmittels der Splachneen, nicht gut denkbar, daher bleibt nur eine Verwehung der Sporen von den südlich gelegenen Gebirgen übrig und nur darauf ist das Vorkommen bei Potsdam zurückzuführen.

Ganz undenkbar als Glazialrelikte sind diejenigen boreal-alpinen Moose, die in der Tiefebene nur in Ausstichen und sonst nirgends an natürlichen Lokalitäten gefunden wurden. Sie müssen als Neuansiedlungen angesehen werden und es steht dieser Anschauung nichts im Wege, denn die außerordentlich kleinen und leichten Sporen werden leicht vom Winde mitgeführt. Es ist ja bekannt, daß weit schwerere Objekte, wie Gesteinssplitter, oft über weite Landstriche vom Winde getragen werden. Solche nur in Ausstichen konstatierten boreal-alpinen Moose sind *Pohlia gracilis* Lindb. und *Philonotis seriata* Mitt.; sie finden auf dem unbesiedelten Boden der Ausstiche mangels der Konkurrenz anderer Pflanzen ebenso ihr Gedeihen wie im Gebirge, verschwinden aber, wenn ihnen der Platz streitig gemacht wird. Daher werden sie stets ephemere Erscheinungen in der Tiefebene darstellen.

Auch *Pohlia pulchella* Lindb. ist in Ausstichen gefunden worden, aber auch in Waldwegen. Sind diese letzteren Stellen als natürliche Standorte zu betrachten? Jedenfalls wohl nicht. Trotzdem ist vielleicht das Moos als Relikt früherer weiterer Verbreitung aufzufassen, wenn es jetzt auch nicht mehr an den ursprünglichen Lokalitäten gefunden wird. Jedenfalls ist die heutige Ansiedlung von letzteren erfolgt. Außerdem befinden sich die Standorte in der norddeutschen Tiefebene am Rande des Areales allgemeinerer Verbreitung.

Die Wassermoose *Fontinalis dalecarlica* Schimp. und *Dichelyma falcatum* Myrin können durch Wasservögel von den nächsten Standorten in den russischen Ostseeprovinzen in die preußische Seenplatte gelangt sein und dort von Gewässer zu Gewässer verschleppt worden sein. Ebenso möglich ist aber auch, beide als Relikte aus der Glazialperiode aufzufassen, da die Fundorte gleichfalls am Rande des Verbreitungsareales liegen.

Gesonderte Besprechung erfordert *Tortella fragilis* Limpr., weil diese Art nur sehr selten Früchte trägt und eine Verwehung von Sporen für die Erklärung des Vorkommens in Brandenburg aus diesem Grunde nicht gut herangezogen werden kann. Aber das Moos hat in seinen außerordentlich brüchigen Blättern, deren Teilstücke als Stecklinge fungieren und, besonders wenn sie trocken sind, leicht vom Winde verweht werden können, einen Ersatz für die mangelnde Ausbreitung durch Sporen, und daher ist es auch nicht unmöglich, daß das Vorkommen bei Arnswalde darauf zurückzuführen ist. Allerdings kommt das Moos auch auf Dünen in Holland vor und die Auffassung als Glazialrelikt ist nach analogem Vorkommen von *Empetrum*

nigrum nicht ganz zurückzuweisen, ebenso für *Tortella inclinata* Limpr. auf den Dünen von Misdroy.

Für die noch übrig bleibenden Moose ist es ebenso zweifelhaft; es können beide Auffassungen geltend gemacht werden.

Wir müssen also am Schlusse unserer Ausführungen gestehen, daß ein sicherer Beweis für die Deutung der Funde boreal-alpiner Moose in der norddeutschen Tiefebene als Glazialrelikte nicht erbracht werden kann. Für manche ist diese nach analogem Vorkommen von Gefäßpflanzen wahrscheinlich, wenn auch in Hinsicht auf die große Ausbreitungsmöglichkeit durch die Sporen auch eine Neuansiedlung in Betracht gezogen werden muß. Für einige Moose endlich ist sicher nachzuweisen, daß sie keine Relikte, sondern Ansiedlungen allerjüngsten Datums darstellen.
